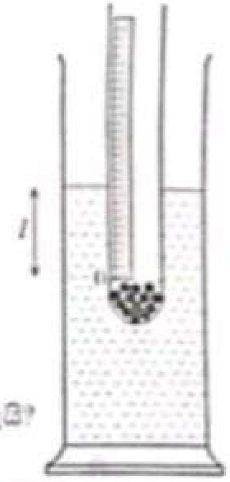
$(g = 10\,\mathrm{m\,s^{-2}})$

1. ඒකාකාර හැකැරුම් නළයක් (boiling tube) භාවිතයෙන් පාරදෘශ්‍ය ද්‍රවයක ඝනත්වය නිර්ණය කිරීමට ඔබට නියම වී ඇත. හැකැරුම් නළයක්, ද්‍රවය අඩංගු උස භාජනයක්, ප්‍රමාණවත් 2 g පඩි සංඛ්‍යාවක්, මිලිමීටරවලින් සලකුණු කරන ලද කඩදාසි තීරුවක්, ඊයම් මුනිස්සම් සහ ඉටි කුඩා ප්‍රමාණයක් සපයා ඇත.

හැකැරුම් නළයේ පතුල ඊයම් මුනිස්සම්වලින් පුරවා ඉටි මගින් මුද්‍රා තබා ඇත. සලකුණු කරන ලද තීරුව රූපයේ දැක්වෙන පරිදි නළයේ බිත්තියට ඇතුළතින් අලවා ඇත්තේ තීරුවේ ශුන්‍ය සලකුණ නළයේ සිලින්ඩරාකාර කොටසේ තිබෙන පරිදි ය. පරීක්ෂණය කරන අතරතුර පඩි එකින් එක නළයට ඇතුළු කර එය තවදුරටත් ද්‍රවයේ ගිල්වනු ලැබේ. තීරුවේ ශුන්‍ය සලකුණේ සිට නළයේ ගිලී ඇති සිලින්ඩරාකාර කොටසෙහි දිග l රූපයේ පෙන්වා ඇත.



(a) (i) මෙම පරීක්ෂණයේදී ඊයම් මුනිස්සම් භාවිත කිරීමේ අවශ්‍යතාවය කුමක් ද?

....

....

(ii) තීරුවේ ශුන්‍ය සලකුණ නළයේ සිලින්ඩරාකාර කොටසේ තිබිය යුත්තේ ඇයි?

....

....

(b) (i) ඊයම් මුනිස්සම් සහ ඉටි සමග හැකැරුම් නළයේ ස්කන්ධය M යැයි සිතමු. නළය පාවෙන විට එය මත ක්‍රියාකරන උඩුකුරු තෙරපුම U සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

$U =$ ....

(ii) නළයේ ගිල්වන ලද සිලින්ඩරාකාර කොටසෙහි හරස්කඩ වර්ගඵලය ගණනය කිරීම සඳහා තවත් මිනුමක් ගත යුතුය. මිනුම සහ මේ සඳහා සුදුසු මිනුම් උපකරණය කුමක් ද?

I. මිනුම : ....

II. උපකරණය : ....

(iii) පරීක්ෂණය කරන අතරතුර හැකැරුම් නළයට ස්කන්ධය m වූ පඩියක් එකතු කර අනුරූප දිග l සටහන් කරගත යුතුය. නළයේ සිලින්ඩරාකාර කොටසේ අදාළ හරස්කඩ වර්ගඵලය A ද, තීරුවේ ශුන්‍ය සලකුණට පහළින් ඇති නළයේ අදාළ පරිමාව V_0 ද නම් ද්‍රවයේ ඝනත්වය ρ සඳහා ප්‍රකාශනයක් m, M, A, l සහ V_0 ඇසුරෙන් ලබා ගන්න.

....

....

....

(iv) සුදුසු සරල රේඛීය ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීමට ඉහත (b)(iii) හි ඔබ ලබාගත් ප්‍රකාශනය නැවත සකසන්න.

....

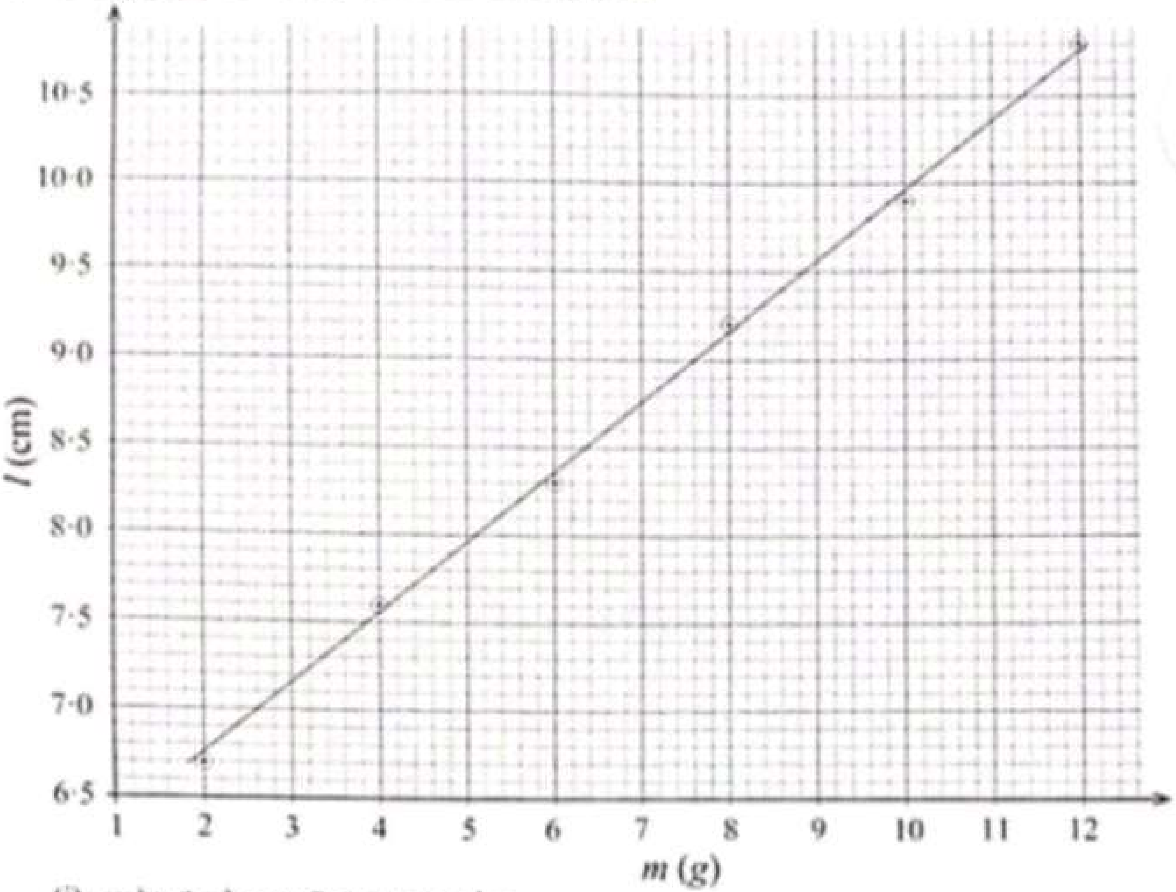
....

....

....

මෙම තීරයේ කිසිවක් නොලියන්න

(c) m ට එදිරියෙන් l හි අනුරූප ප්‍රස්තාරය පහත දැක්වේ.



(i) ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය සොයන්න.

....

....

....

....

(ii) ඉහත (b)(ii) හි ලබාගත් මිනුම 2·00 cm නම්, ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය භාවිතයෙන් ද්‍රවයේ ඝනත්වය (ρ) ගණනය කරන්න. $\pi = 3$ ලෙස ගන්න. ඔබේ පිළිතුර ආසන්න පූර්ණ සංඛ්‍යාවට දෙන්න.

....

....

....

....

....

(d) මෙම පරීක්ෂණයේදී රියම් මුනිස්සම් වෙනුවට සිහින් වැලි භාවිත කිරීමේ **එක්** අවාසියක් දෙන්න.

....

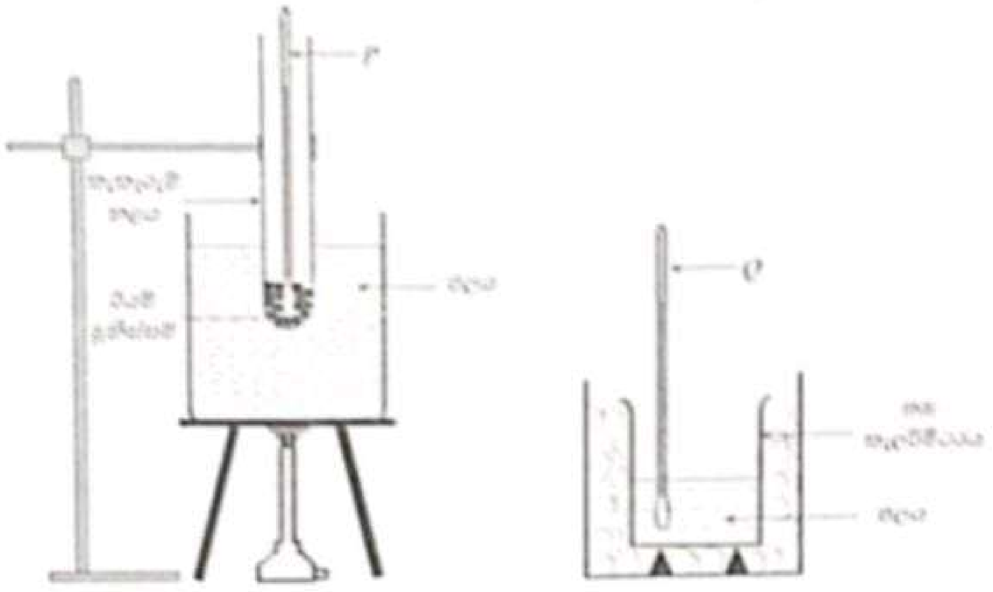
....

(e) මෙම පරීක්ෂණයේදී ඉහත සඳහන් කැකැරුම් නලයේ හරස්කඩ වර්ගඵලය මෙන් $\frac{1}{4}$ ක හරස්කඩ වර්ගඵලයක් ඇති පරීක්ෂණ නලයක් භාවිත කිරීමේ අවාසි **දෙකක්** සඳහන් කරන්න.

(1) ....

(2) ....

2. මිශ්‍රණ ක්‍රමය භාවිත කරමින් ඊයම් ප්‍රතිස්සම් ආකාරයෙන් දී ඇති ඊයම්වල විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව නිර්ණය කිරීම සඳහා පාසල් විද්‍යාගාරයක භාවිත කරන පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුමක් රූපයේ පෙන්වයි.



(*a*) (i) මෙම පරීක්ෂණය සඳහා ඔබට අවශ්‍ය අනෙක් අත්‍යවශ්‍ය මිනුම් උපකරණය කුමක් ද?

....

(ii) මෙම පරීක්ෂණය සඳහා ඔබට අවශ්‍ය අනෙකුත් අත්‍යවශ්‍ය **අයිතම** මොනවා ද?

(1) ....

(2) ....

(*b*) පරීක්ෂණය සඳහා *A*, *B* සහ *C* යන උෂ්ණත්වමාන තුනක් ඇත.

A උෂ්ණත්වමානයේ පරාසය, −10 °C සිට 250 °C

B උෂ්ණත්වමානයේ පරාසය, −10 °C සිට 110 °C

C උෂ්ණත්වමානයේ පරාසය, −10 °C සිට 60 °C

(i) *P* සඳහා භාවිත කළ යුත්තේ ඉහත කුමන උෂ්ණත්වමානය ද?

....

(ii) *Q* සඳහා භාවිත කළ යුත්තේ ඉහත කුමන උෂ්ණත්වමානය ද?

....

(*c*) මෙම පරීක්ෂණයේදී ඔබ ගන්නා ස්කන්ධ මිනුම් මොනවා ද? එම මිනුම් අනුපිළිවෙළින් දෙන්න.

(i) .... (m_1)

(ii) .... (m_2)

(iii) .... (m_3)

(*d*) (i) ඊයම් ප්‍රතිස්සම්වල ආරම්භක උෂ්ණත්වය (θ_1) දැනීමට ඔබ ගන්නා පරීක්ෂණාත්මක පියවර මොනවාද?

....

....

(ii) Q උෂ්ණත්වමානය භාවිත කොට ඔබ ලබා ගන්නා උෂ්ණත්ව මිනුම් මොනවා ද? එම මිනුම් අනුපිළිවෙළින් දෙන්න.

(1) .... (θ_2)

(2) .... (θ_3)

(iii) ඉහත දෙන ලද θ_3 උෂ්ණත්වය ලැබීමට ඔබ ගන්නා පරීක්ෂණාත්මක පියවර මොනවා ද?

(1) ....

(2) ....

(c) (i) ජලයේ සහ තඹවල විශිෂ්ට තාප ධාරිතා පිළිවෙළින් c_w සහ c_c නම්, ඊයම්වල විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව c සඳහා ප්‍රකාශනයක් ඉහත සඳහන් මිනුම්, c_w සහ c_c ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න. පරිසරය සමඟ තාප හුවමාරුවක් සිදු නොවන බව උපකල්පනය කරන්න.

....

....

....

....

(ii) කැලරිමීටරයේ තාප ධාරිතාව නොසලකා හරිමින් පහත දත්ත භාවිත කර ජලයේ උෂ්ණත්වය 10 °C කින් ඉහළ නැංවීමට අවශ්‍ය ඊයම් මුනිස්සම්වල ස්කන්ධය (m_l) ගණනය කරන්න. අවට පරිසරයට තාප හානියක් සිදු නොවන බව උපකල්පනය කරන්න.

භාවිත කළ ජලයේ ස්කන්ධය = 50g; ඊයම් මුනිස්සම්වල උෂ්ණත්වයේ පහත වැටීම = 70 °C; ඊයම්වල විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව = 125 J kg^{-1} K^{-1}; ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව = 4200 J kg^{-1} K^{-1}

....

....

....

....

(iii) ඉහත (c) (ii) හි භාවිත කළ ඊයම් මුනිස්සම්වල පරිමාව ගණනය කරන්න.
(ඊයම්වල ඝනත්වය = 12×10^3 kg m^{-3})

....

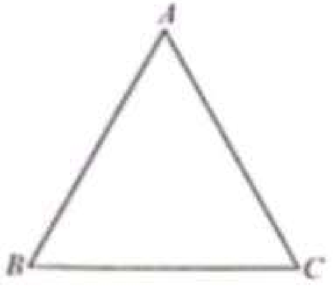
....

(iv) මෙම පරීක්ෂණය සිදු කිරීම සඳහා 100 cm^3 කැලරිමීටරයක් සුදුසු නැති ද යන්න හේතු දක්වමින් සඳහන් කරන්න. (ජලයේ ඝනත්වය = 10^3 kg m^{-3})

....

....

3. අවධි කෝණ ක්‍රමය භාවිතයෙන් ප්‍රිස්මයක ද්‍රව්‍යයේ වර්තනාංකය නිර්ණය කිරීමට ඔබට නියමව ඇත. ඔබට සමපාද වීදුරු ප්‍රිස්මයක්, ඩ්‍රොයිං පුවරුවක්, පෝරු කටු, සුදු කඩදාසියක්, ප්‍රකාශ අල්පෙනෙති තුනක්, කෝණමානයක්, සිහින් ඉඳිකටුවක් සහ පෙන්සලක් සපයා ඇත. *ABC* ප්‍රිස්මය රූපයේ පෙන්වා ඇත.



(a) (i) ප්‍රිස්මය හරහා යන ආලෝක කිරණයක් ලබා ගැනීම සඳහා භාවිත කරන P_1 ප්‍රකාශ අල්පෙනෙත්තේ පිහිටුම *AB* මුහුණතෙහි කතිරයකින් (×) ලකුණු කරන්න.

(ii) P_1 සඳහා ඉහත ස්ථානය තෝරා ගැනීමට හේතු **දෙකක්** දෙන්න.

(1) ....

(2) ....

(b) (i) *AC* මුහුණත මත අවධි කෝණයෙන් පතනය වී, *BC* මුහුණතෙන් නිර්ගමනය වන ආලෝක කිරණයේ ගමන් මාර්ගය පරීක්ෂණාත්මකව ඔබ නිරීක්ෂණය කොට නිශ්චය කරන්නේ (P_2 සහ P_3 ප්‍රකාශ අල්පෙනෙති භාවිත කරමින්) කෙසේ ද?

....

....

....

....

(ii) නිර්මාණ රේඛා සහිත කිරණ සටහන ඉහත රූපයේ අඳිමින් අවධි කෝණය හඳුනා ගැනීම සඳහා කිරණ රූප සටහන නිර්මාණය කිරීමට අවශ්‍ය පියවර නිවැරදි අනුපිළිවෙළින් දෙන්න.

(1) ....

....

(2) ....

....

(3) ....

....

(4) ....

....

(iii) අවධි කෝණය *c* ඔබ නිර්ණය කරන්නේ කෙසේ ද?

....

....

[හත්වැනි පිටුව බලන්න.

(iv) I. විදුරුවල වර්තනාංකය n සඳහා ප්‍රකාශනයක් c ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

n = ...

II. $c = 40°$ නම් n ගණනය කරන්න. ඔබගේ පිළිතුර දශම ස්ථාන දෙකකට දෙන්න. ($\sin 40° = 0.64$ ලෙස ගන්න)

....

....

(c) (i) AC මුහුණත මත තුනී ජල ස්තරයක් සාදන ලද්දේ නම් BC මුහුණතෙන් නිර්ගමනය වන කිරණයට කුමක් සිදු වේ ද? නිවැරදි පිළිතුර යටින් ඉරක් අඳින්න.

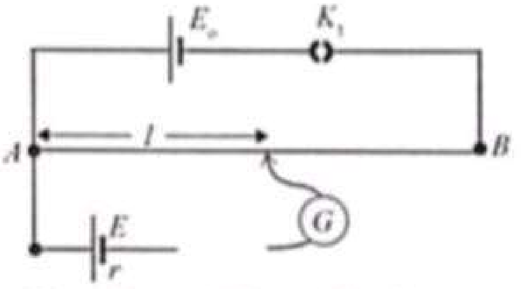
B දෙසට ගමන් කරයි / වෙනසක් සිදු නොවේ / C දෙසට ගමන් කරයි

(ii) ඉහත ජල ස්තරය, විදුරුවලට වඩා ඉහළ වර්තනාංකයක් ඇති තුනී ද්‍රව ස්තරයකින් ප්‍රතිස්ථාපනය කළේ නම් ඉහත (b)(i) හි BC මුහුණතෙන් නිර්ගමනය වූ කිරණයට කුමක් සිදු වේ දැයි හේතු දක්වමින් සඳහන් කරන්න.

....

....

4. වි.ගා. බලය E වන වියළි කෝෂයක අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය (r) නිර්ණය කිරීම සඳහා ශිෂ්‍යයෙක් විභවමානයක් භාවිත කරන අතර ඔහුගේ අසම්පූර්ණ පරිපථ සටහන රූපයේ දක්වා ඇත. පරිපථය සම්පූර්ණ කිරීම සඳහා පහත අයිතම සපයා තිබේ.



$R_1 = 1\ k\Omega$ ප්‍රතිරෝධයක්

K_2 = පේනු යතුරක්

$R_2 = (0\text{-}50)\Omega$ ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටියක්

K_3 = ටැප් යතුරක්

(a) සුදුසු ස්ථානවල R_1, R_2, K_2 සහ K_3 යොදා ගනිමින් පරිපථ සටහන සම්පූර්ණ කරන්න.

(b) E_o ලබා ගැනීම සඳහා සුදුසු කෝෂයේ වර්ගය සහ එහි වි.ගා. බලය ලියා දක්වන්න.

කෝෂයේ වර්ගය : ....

E_o හි අගය : ....

(c) (i) සිසුවා සකස් කළ පරිපථයේ සංතුලන අවස්ථාවේදී, වි.ගා. බලය E වන කෝෂය හරහා ගලන ධාරාව I සඳහා ප්‍රකාශනයක් E, r සහ ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටියේ ප්‍රතිරෝධ අගය R ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

....

....

(ii) AB කම්බියේ ඒකක දිගක විභව බැස්ම k ලෙස ගනිමු. විභවමාන කම්බියේ සංතුලන දිග l වේ. සංතුලන අවස්ථාවේදී, R හරහා ගලන I ධාරාව සඳහා ප්‍රකාශනයක් k, l සහ R ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

....

....

(iii) ඉහත (c)(i) සහ (c)(ii) ප්‍රකාශන භාවිත කර සුදුසු සරල රේඛා ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීමෙන් කෝෂයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය (r) නිර්ණය කිරීම සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න.

....

....

....

....

(d) ප්‍රස්තාරයේ අක්ෂ සඳහන් දෑ හඳුනාගන්න.

(i) ස්වායත්ත විචල්‍යය : ....

(ii) පරායත්ත විචල්‍යය : ....

(e) ශිෂ්‍යයා සරල රේඛා ප්‍රස්තාරය ඇඳ පහත අගයන් ලබා ගෙන ඇත.

අනුක්‍රමණය = 0·80 (SI ඒකකවලින්)

අන්තඃඛණ්ඩය = 0·40 (SI ඒකකවලින්)

(i) විදුලි කෝෂයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය (r) ගණනය කරන්න.

....

....

(ii) $k = 0·60\ \mathrm{V\,m^{-1}}$ නම් විදුලි කෝෂයේ වි.ගා. බලය E ගණනය කරන්න.

....

....

(f) E_0 හි අගය වෙනස් නොකර, විදුලි කෝෂය වෙනුවට Li-අයන (Li-ion) කෝෂයක් භාවිත කළහොත් එහි වි.ගා. බලය ඉහත සැකසුම භාවිතයෙන් මැනිය නොහැක. මෙයට හේතුව කුමක් ද?

....

....

[නවවැනි පිටුව බලන්න